



Korrelation von Windgeschwindigkeit und Umgebungstemperatur: - eine Untersuchung zur Gleichzeitigkeit des Ertrags von Windenergieanlagen und des Heizwärmebedarfs in Norwegen

Hans Georg Beyer, Anne.Gerd Immenes, Valentina Volongi

Universitetet i Agder, Grimstad, Norwegen
Teknova A.S, Kristiansand, Norwegen



Aspekte der Energieversorgung in Norwegen:

~95% des Elektrizitätsbedarfs wird über Wasserkraft gedeckt

~20% dieses Bedarfs entfällt auf private Haushalte

**~75 % des Haushaltsbedarfs entfällt auf die Wärmeerzeugung
da der überwiegenden Anteil der Haushalte elektrisch
beheizt wird**



Aspekte der Energieversorgung in Norwegen:

wachsender Bedarf

- Engpässe bei Energieerzeugung möglich
(Kapazität der Reservoire in Abhängigkeit des Wetterverlaufs kritisch)**
- Engpässe bei Verteilung
(Netzausbau erforderlich)**



Aspekte der Energieversorgung in Norwegen:

wachsender Bedarf

Reaktion:

- Ausbau des (transnationalen) Versorgungsnetzes**
- neue Erzeugungskapazität
→ Windenergie**



Aspekte der Energieversorgung in Norwegen:

- neue Erzeugungskapazität
→ Windenergie

Wünschenwert:

Ausbau unter Minimierung von
- Bedarf an vermehrter Netzkapazität

→ Vorteile für Erzeugung

‘Verbrauchernah‘
‘Bedarfsnah‘



eine resultierende Frage:

kann Windenergie als

‘bedarfsnahe‘ Erzeugung angesehen werden ?

dazu:

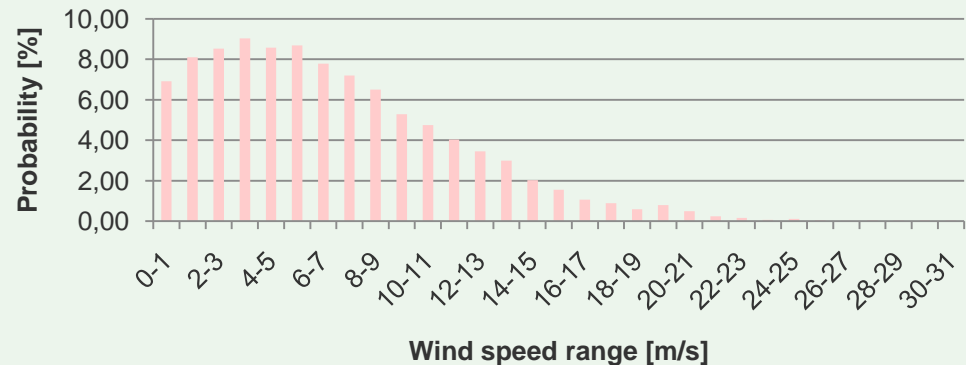
1) ‘Fallstudie‘

**1) Überlegungen zu Korrelation von
Windangebot und Bedarf**

‘Fallstudie‘

- Master thesis (Eurec):
“PV/Wind Hybrid System
for Low Emission Commercial Buildings
of the Future - a Case Study in Norway”

Case study for the ‘Rogaland Energi senter’
(in planning at Bjerkheim, Rogaland)

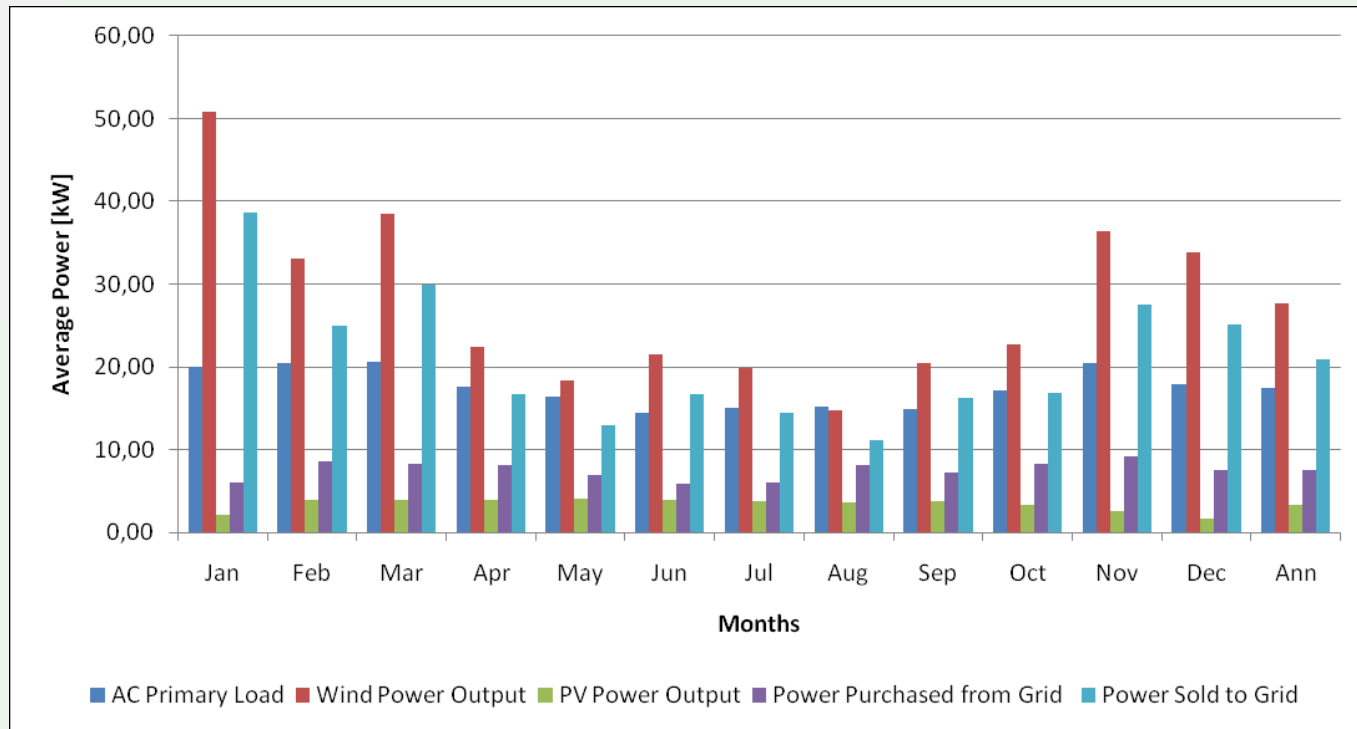
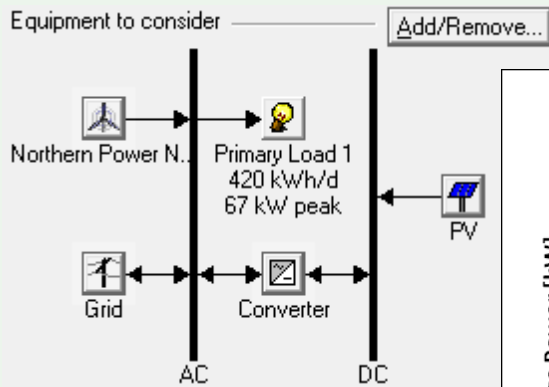


‘Fallstudie‘

Simulation calculations using HOMER

el-. load here: office operation, lighting [no heating]

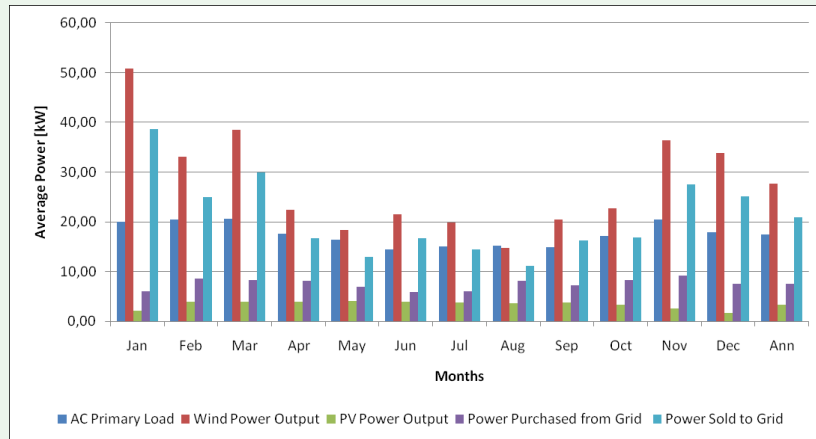
generation: Wind turbine, PV





‘Fallstudie‘

Simulation calculations using HOMER



→ el-. load : office operation, lighting [no heating]
only marginally korrelated to wind generation

big change expected when taking into account
heating load



→ Frage:

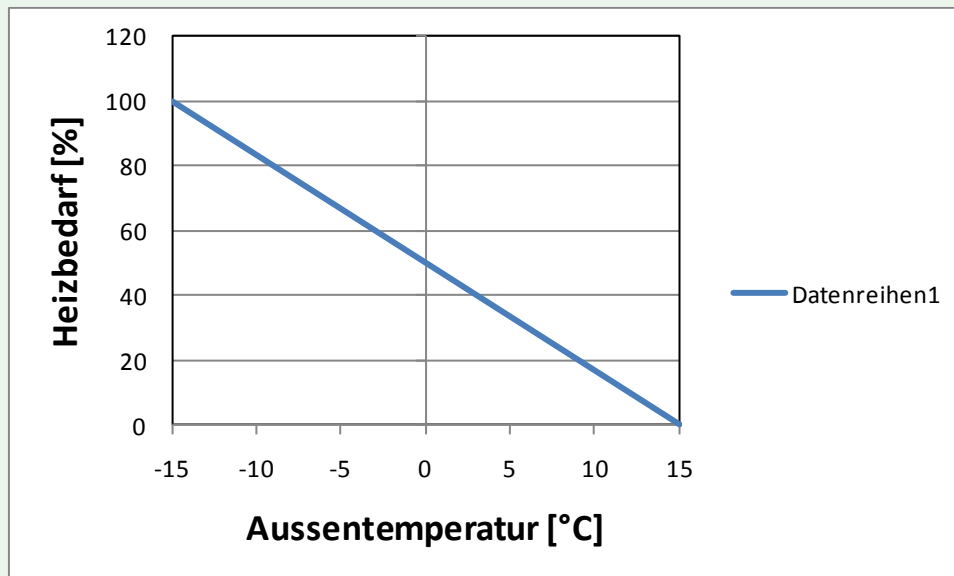
Wie gut korrelieren

Windleistungsangebot

und

(temperaturgetriebener) Heizenergiebedarf

temperaturgetriebener Heizenergiebedarf:
charakterisiert durch Heizgerade



Energiebedarf
charakterisierbar durch
'Heizgradtage'

$$\sum (T_{krit} - T_d)^+ \cdot 1d$$



Information zu Heizgradtagen und Windgeschwindigkeiten

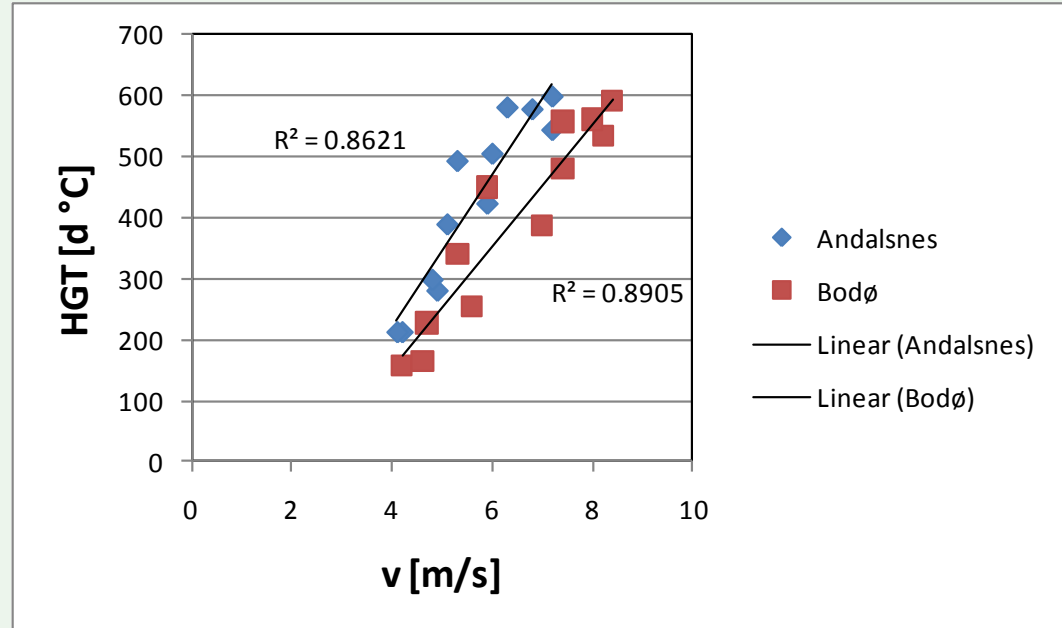
z.B. gegeben im tool Retscreen [Monatsmittelwerte]

Information zu Heizgradtagen und Windgeschwindigkeiten

z.B. gegeben im tool Retscreen [Monatsmittelwerte]

Beispiele für Norwegische Standorte:

1) 'gute' Beispiele:



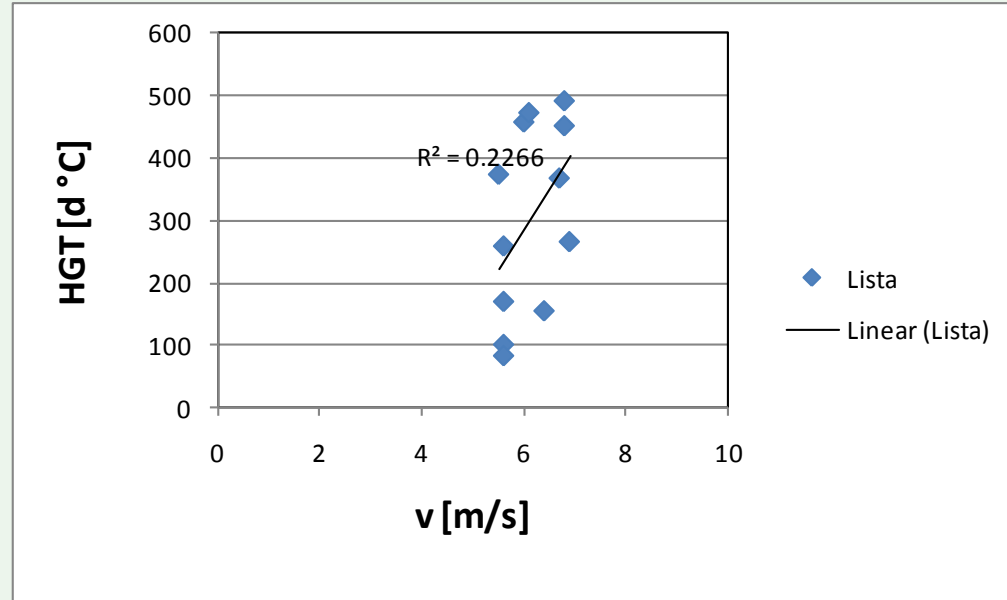


Information zu Heizgradtagen und Windgeschwindigkeiten

z.B. gegeben im tool Retscreen [Monatsmittelwerte]

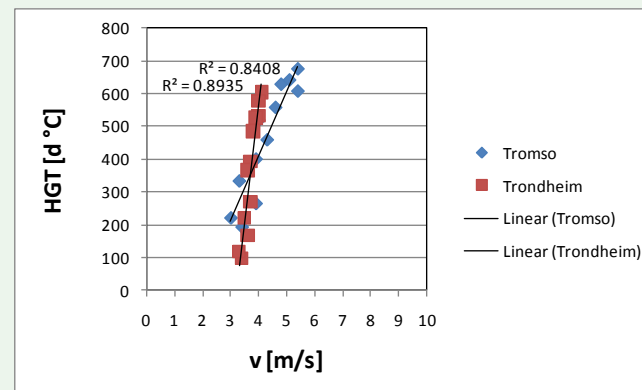
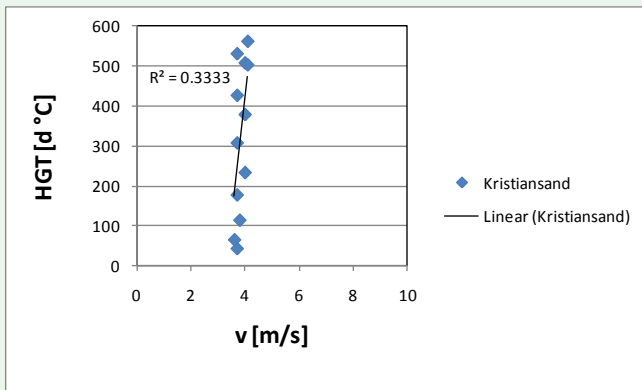
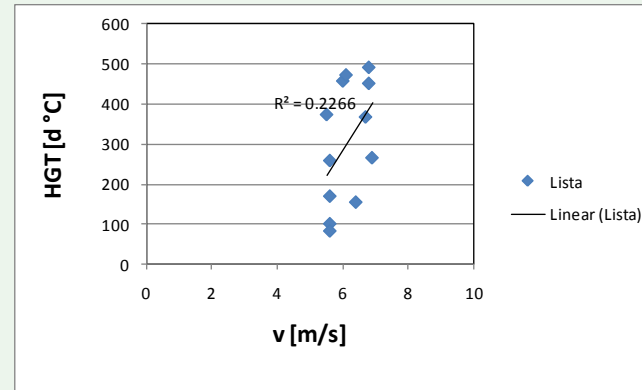
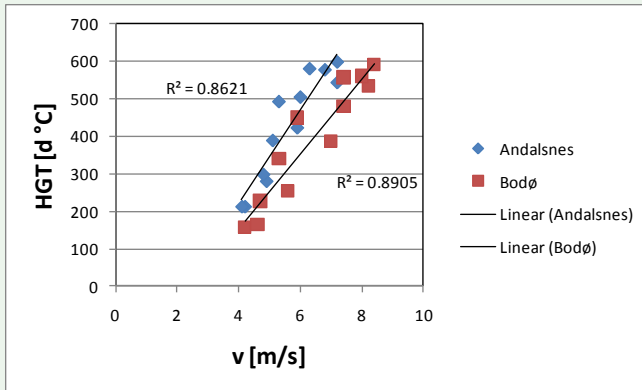
Beispiele für Norwegische Standorte:

2) aber auch:





Korrelation Heizgradtage/Windgeschwindigkeit



hohe regionale (lokale) Variation
[Aufgabe: Identifikation der 'guten' Regionen]



Korrelation Heizgradtage/Windgeschwindigkeit

-> Übertragung auf Korrelation

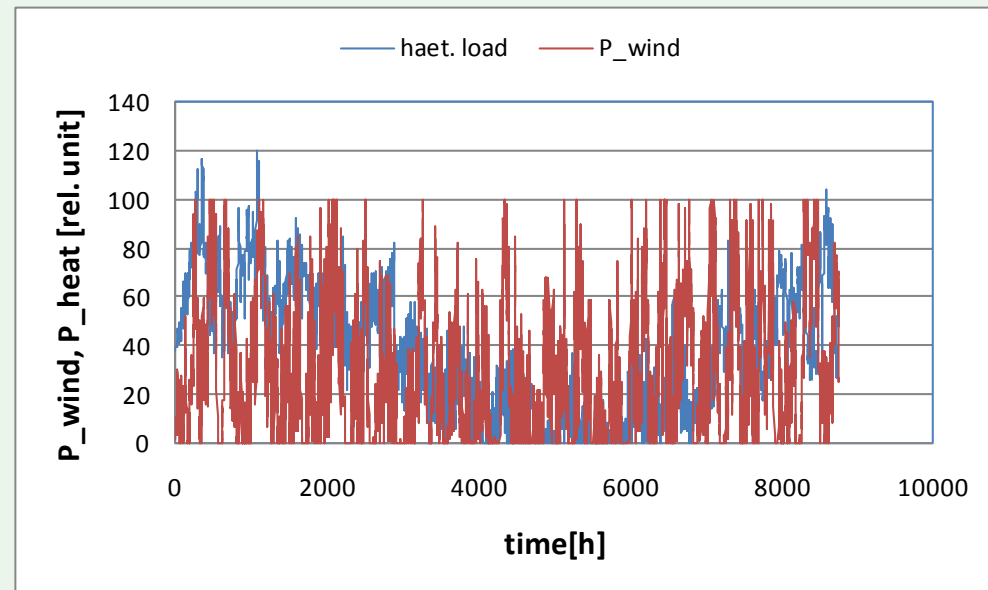
Heizenergiebedarf/Energiebereitstellung

Beispiel auf der Basis von Messdatensatz (10 min)
eines 'Mischstandortes' (Lindesnes, Südwestküste)

Annahmen:

Windenergieanlage P_{nenn} 100KW

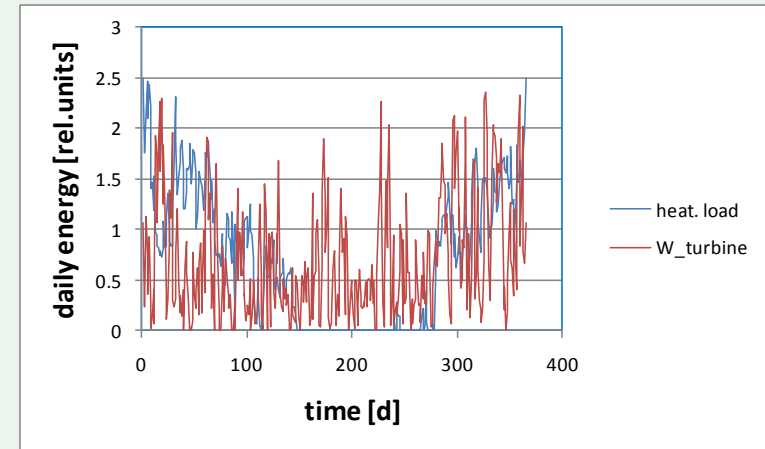
Heizleistungsbedarf [100%] = 100kW



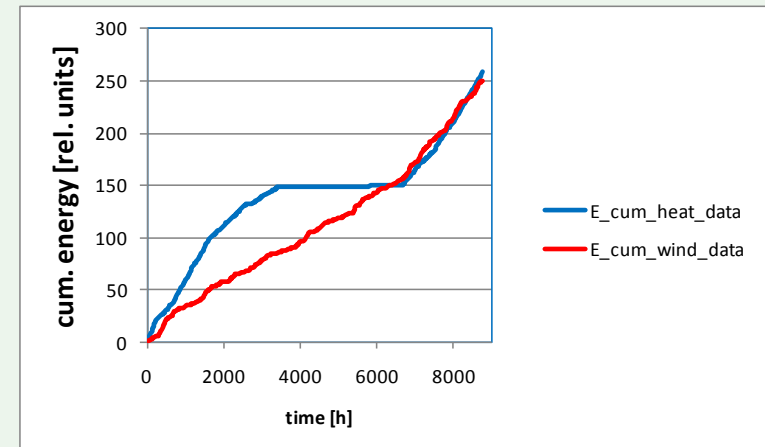


Beispiel auf der Basis von Messdatensatz (10 min) eines 'Mischstandortes' (Lindesnes, Südwestküste)

klarere Sicht durch Betrachtung
mit täglicher Zeitauflösung

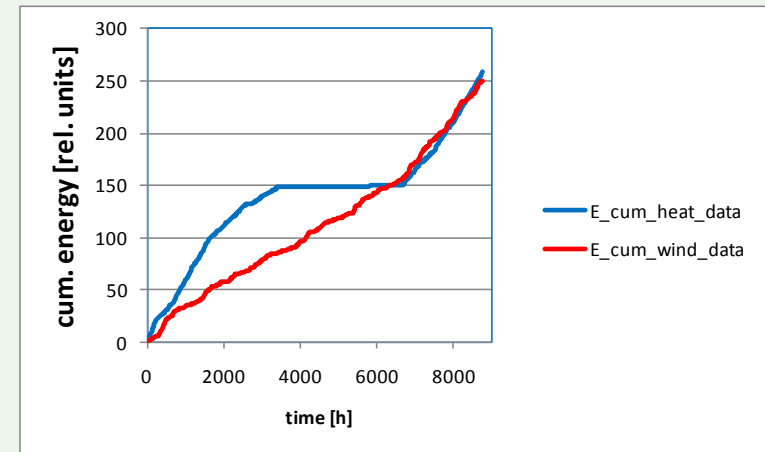


zeitlicher mismatch erkennbar
durch kumulierte Verläufe



zeitlicher mismatch erkennbar
durch kumulierte Verläufe

(→ Speicher-/ Ausgleichs- bedarf)



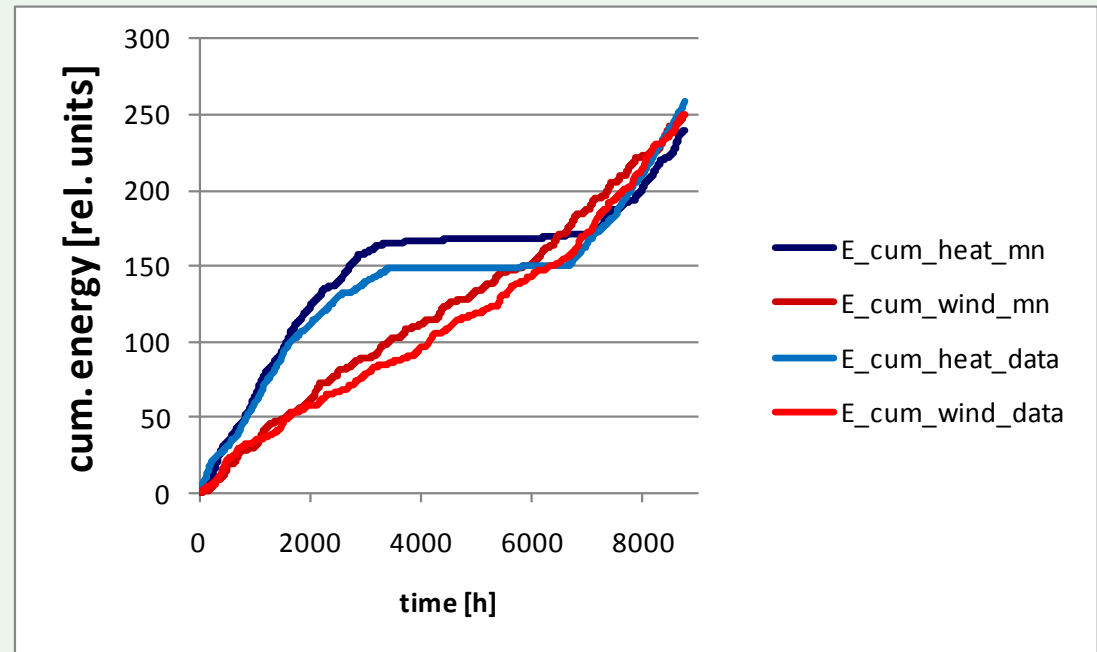
Diese Informationen auch aus Modell/Datenbank-tools
zu erhalten?



Test: tool Meteonorm:

input: geo. Position

Winndaten,
Temperaturdaten:
mittelwertkorrigiert



(ok)

Korrelation von Windgeschwindigkeit und Umgebungstemperatur: - eine Untersuchung zur Gleichzeitigkeit des Ertrags von Windenergieanlagen und des Heizwärmebedarfs in Norwegen

- positive Korrelation gegeben aber hohe regionale Variabilität**
- Standorte mit starker Gleichzeitigkeit von Erzeugung und Verbrauch identifizierbar**
- Anwendbarkeit von Standardtools (Meteonorm) für Detailuntersuchungen scheint für gemäßigte Standorte gegeben**

